

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 605 685

(21) N° d'enregistrement national :

86 14653

(51) Int Cl⁴ : F 04 D 29/54.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22 octobre 1986.

(71) Demandeur(s) : ETUDES TECHNIQUES ET REPRESENTATIONS INDUSTRIELLES E.T.R.I., société anonyme. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Jean-Luc Guatelli ; Philippe Thonier.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 29 avril 1988.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

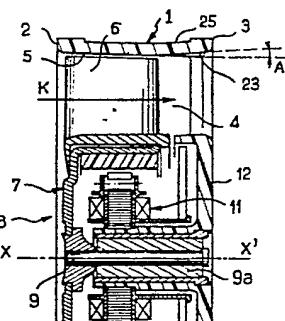
(74) Mandataire(s) : Cabinet André Bouju.

(54) Boîtier pour ventilateur axial de type plat.

(57) Le boîtier 1 présente une face d'entrée 2 et une face de sortie 3 d'air reliées par un conduit 4 à l'intérieur duquel tourne l'hélice 6. La paroi interne 22 du conduit 4 est évasée du côté de la sortie d'air 3 en diffuseur d'air 23.

L'angle d'évasement A de ce diffuseur d'air 23 qui est presque entièrement périphérique est compris entre 0 et 15°. Une double rainure de guidage des conducteurs d'alimentation du moteur de ventilateur vers l'assise d'un connecteur de raccordement extérieur, situé dans l'un des angles du boîtier 1, est partiellement creusée dans la paroi externe 25 du conduit.

Application à la réalisation de ventilateurs axiaux plats aux performances améliorées.



A1

FR 2 605 685 - A1

D

La présente invention concerne un boîtier pour ventilateur axial de type plat. L'invention vise également un ventilateur muni d'un tel boîtier, destiné notamment au refroidissement des équipements électroniques.

5 Ce type de ventilateur est le plus souvent fixé sur la paroi d'un meuble contenant les équipements à refroidir. Le boîtier du ventilateur présente une face d'entrée et une face de sortie pour l'air, généralement inscrites dans un carré, l'une de ces faces étant appliquée 10 sur la paroi du meuble. Ces deux faces sont reliées par un conduit axial comportant une partie cylindrique à l'intérieur de laquelle est montée en rotation l'hélice du ventilateur. Le rotor du moteur électrique d'entraînement de cette hélice est contenu dans le moyeu de l'hélice et 15 son stator est monté sur un support ou flasque axial relié au conduit par des bras. Dans une réalisation connue, l'un de ces bras est évidé pour former une gouttière qui reçoit les conducteurs d'alimentation électrique du moteur.

20 A l'origine, ces boîtiers étaient fabriqués en métal moulé. Avec l'apparition des moteurs d'entraînement à courant continu et à commutation électronique qui utilisent moins de puissance et dégagent ainsi moins de chaleur, il a été possible de réaliser ces boîtiers en matière plastique 25 moulée, ce qui réduit ainsi leur poids et leur coût de fabrication.

En contre-partie, l'adoption de boîtiers en matière plastique dont la résistance mécanique est plus faible que celle du métal, nécessite une étude approfondie de la forme de ces boîtiers afin qu'ils conservent une 30 tenue mécanique suffisante et des caractéristiques aérodynamiques et acoustiques équivalentes, voire améliorées.

Pour accroître les performances aérodynamiques et acoustiques d'un boîtier du type précité, la face interne de son conduit axial présente sur au moins une 35 partie de sa périphérie un profil évasé à partir de la

surface cylindrique du conduit et en direction de la face de sortie d'air de manière à former un diffuseur d'air.

5 Selon une réalisation connue, l'angle d'évasement du diffuseur par rapport à l'axe du conduit est de valeur relativement importante, c'est-à-dire d'environ 45°. Cette forme de réalisation présente plusieurs inconvénients.

10 La demanderesse a constaté en effet que, contrairement à l'opinion communément admise, le choix, pour le diffuseur, d'un angle trop ouvert n'était pas le meilleur aérodynamiquement et acoustiquement. Elle a observé qu'au delà d'une certaine valeur de cet angle, on assiste à un décollement des filets d'air le long de la paroi du diffuseur, ce qui entraîne des pertes de charge. Ainsi, on perd une grande partie sinon la totalité du gain 15 de pression statique procuré par la présence de ce diffuseur.

20 Dans la réalisation connue précitée, l'alimentation électrique du moteur du ventilateur se fait par l'intermédiaire d'un connecteur dont l'assise est moulée et forme une saillie sur la face externe du conduit dans l'un des angles du boîtier adjacent au bras évidé en gouttière. Cette assise s'étend sur toute la largeur de cette face externe. Compte tenu de cette disposition, le 25 diffuseur est interrompu dans la région de la face interne du conduit située sous cette assise et de part et d'autre de celle-ci. En effet, si le diffuseur était maintenu sans interruption dans cette région, le connecteur, lorsqu'il est en place sur son assise, ferait saillie hors des cotés normalisées du boîtier, ce qui est inacceptable. Or, 30 l'interruption du diffuseur sur une partie de la périphérie du conduit diminue les performances aérodynamiques et acoustiques du ventilateur.

35 Selon cette réalisation connue, il est prévu à l'extérieur du boîtier, en regard du bras évidé en gouttière, au moins une rainure de guidage des conducteurs d'alimentation du moteur vers l'assise du connecteur. Cette rainure est pratiquée dans la bordure de la face de sortie

d'air du boîtier, de sorte qu'elle tend à diminuer la rigidité du boîtier et oblige de toute façon elle aussi à interrompre le diffuseur dans la zone comprise entre le bras évidé et l'assise du connecteur.

5 La présente invention vise ainsi à réaliser un ventilateur qui ne présente pas les inconvénients de la réalisation connue, c'est-à-dire possédant notamment des qualités acoustiques et aérodynamiques améliorées tout en ayant une excellente rigidité mécanique.

10 Le boîtier en matière plastique moulée visé par l'invention est du genre présentant une face d'entrée d'air et une face de sortie d'air reliées par un conduit axial comportant une partie cylindrique dans laquelle est montée rotativement l'hélice dont le moteur d'entraînement est
15 disposé sur un support axial relié au conduit par des bras dont l'un formant gouttière reçoit les conducteurs d'alimentation du moteur, la paroi interne du conduit présentant un profil partiellement évasé à partir de sa partie cylindrique et en direction de la face de sortie
20 d'air du boîtier de manière à former un diffuseur d'air, ce boîtier présentant aussi du côté de sa face de sortie d'air et en regard du bras évidé en gouttière au moins une rainure de guidage des conducteurs d'alimentation du moteur vers l'assise d'un connecteur de raccordement extérieur
25 situé dans l'un des angles du boîtier.

Suivant l'invention, le boîtier est caractérisé en ce que la rainure de guidage est partiellement creusée dans la paroi annulaire externe du boîtier, comprise entre les faces d'entrée et de sortie d'air, en ce que le profil évasé formant diffuseur s'étend sensiblement tout autour du boîtier, y compris dans la zone où la paroi externe du conduit porte l'assise du connecteur, et en ce que l'angle d'évasement du diffuseur d'air par rapport à l'axe du conduit est sensiblement compris entre 0 et 15°.

35 Le choix d'un angle d'évasement faible du diffuseur permet de réaliser un boîtier présentant une excellente tenue mécanique et des performances acoustiques

et aérodynamiques améliorées.

Ainsi avec un angle d'évasement sensiblement compris entre 0 et 15°, on obtient de façon surprenante un effet maximal de conversion de la pression dynamique engendrée par l'hélice, en pression statique.

On évite également le décollement des filets d'air le long de la face interne du diffuseur qui sont générateurs de pertes de charge et annule presque totalement le gain en pression statique procuré par le diffuseur.

En outre, grâce à l'invention, il est possible de conserver la conformation en diffuseur de la face interne du conduit sensiblement tout autour du boîtier, ce qui améliore encore davantage les performances du ventilateur. Le fait que l'angle d'évasement du diffuseur soit faible permet une disposition optimale et à l'intérieur des cotes normalisées du boîtier de l'assise du connecteur et de la rainure de guidage des conducteurs d'alimentation du moteur. En outre, la disposition de la rainure de guidage dans la face externe du conduit n'affecte pas la rigidité du boîtier, contrairement à la disposition connue de cette rainure dans le rebord de la face de sortie d'air.

Suivant une réalisation avantageuse de l'invention, les bras qui relient le support axial du moteur au conduit sont orthogonaux deux à deux, aboutissent au milieu des côtés de la face de sortie d'air et ont une section droite décroissante de la face de sortie d'air vers la face d'entrée d'air du boîtier.

Cette disposition des bras est celle qui procure la meilleure tenue mécanique à l'égard des efforts latéraux. En effet, les bras sont reliés aux endroits de la périphérie du conduit où le pourtour carré de la face de sortie d'air intersecte ce conduit de sorte qu'en ces points, la distance à l'axe du ventilateur est égale au rayon de la surface cylindrique du conduit. Ainsi, les bras ont la longueur la plus courte possible ce qui rigidifie le boîtier et permet par ailleurs de réduire la section de ces

bras.

Cette réduction de section combinée à un profil aérodynamique dans le sens de l'écoulement de l'air, rend négligeable l'influence des bras sur les performances
5 acoustiques du ventilateur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui va suivre.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non
10 limitatif :

- la figure 1 est une vue en plan de la face de sortie d'air d'un boîtier conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue partielle en coupe selon le plan II-II de la figure 1,

- la figure 3 est une vue en plan de la face d'entrée d'air de ce boîtier,

- la figure 4 est une vue en coupe axiale partielle d'un ventilateur conforme à l'invention,

- la figure 5 est une vue latérale du boîtier montrant les rainures de guidage des conducteurs d'alimentation électrique,

- la figure 6 est une vue latérale du boîtier montrant l'assise du connecteur,

- la figure 7 est une vue identique à la précédente, le connecteur ayant été mis en place sur son assise, et

- la figure 8 est une vue en perspective partielle montrant la partie du boîtier comportant l'assise du connecteur.

30 Dans l'exemple représenté aux figures, le ventilateur est monté dans un boîtier 1 moulé en matière plastique qui comprend une face d'entrée d'air 2 et une face de sortie d'air 3 reliées par un conduit 4.

Chaque face 2, 3 (voir figures 1 et 2) est inscrite dans un carré et présente aux quatre coins un trou 10 qui permet sa fixation sur la paroi d'un meuble ou d'un coffret contenant les équipements électroniques refroidis

par le ventilateur.

Le conduit 4 comporte (voir figure 4) du côté de la face de sortie d'air 3 (l'air circulant dans le sens K, figure 4) une surface cylindrique 5 dans laquelle est montée rotativement l'hélice 6 du ventilateur qui est solidaire du rotor 7 du moteur électrique 8 d'entraînement. Le rotor 7 qui tourne avec l'axe 9 porté par un palier 9a, entoure le stator 11 du moteur 8. Ce stator 11 est fixé par emmanchement sur un support ou flasque axial 12 situé dans la face de sortie 3.

Le support 12 est relié (voir figure 1) au conduit 4 du côté de la face de sortie d'air 3 par quatre bras radiaux 13a, 13b, 13c, 13d orthogonaux deux à deux.

Le bras 13a est évidé en gouttière (voir figures 2 et 8) pour servir de logement aux conducteurs d'alimentation 14, 15 du moteur. Cette gouttière débouche par une découpe 16 (figures 1 et 8) ménagée dans l'un des bords 17 de la face de sortie d'air 3 à laquelle fait suite une double rainure 18, 19 servant au guidage des conducteurs 14, 15 vers l'assise 21 d'un connecteur de raccordement extérieur. Cette assise 21 est située dans l'un des angles du boîtier 1 adjacent au bras en gouttière 13a et s'étend sur la paroi cylindrique externe du boîtier entre les deux faces 2 et 3.

Les bras 13a à 13d ont de préférence une section droite décroissante depuis la face de sortie d'air 3 vers l'hélice 6. On évite ainsi le décollement des filets d'air le long de la paroi interne 22 du conduit 4, phénomène préjudiciable aux performances aérodynamiques du ventilateur, et on atténue aussi le bruit de fonctionnement de celui-ci.

Le conduit 4 présente (figures 1 et 4) sensiblement sur toute sa périphérie un profil évasé à partir de sa surface cylindrique 5 et en direction de la face de sortie d'air 3, de manière à former un diffuseur d'air 23. Ce diffuseur 23, de section radiale circulaire, est intersecté par le pourtour carré de la face de sortie 3 de sorte que

le diffuseur 23 est interrompu (figure 1) au niveau de chaque bras 13a-13d par une surface plane 24 de forme sensiblement triangulaire (figure 5 et 8).

Conformément à l'invention, l'angle d'évasement A du diffuseur 23 par rapport à l'axe X-X' du conduit 4 (voir figure 4) est sensiblement égal à 10°. On sait que l'angle A de détente du diffuseur 23 est calculé pour permettre, avec une efficacité maximale, la conversion de la pression dynamique produite par l'hélice 6 en pression statique. On peut ainsi diminuer par ce moyen la vitesse d'écoulement axial de l'air, ce qui réduit la pression dynamique au profit de la pression statique et, par conséquent, réduit aussi les pertes aérodynamiques. Par contre, si l'angle A est trop ouvert, il se produit un phénomène de décollement des filets d'air le long de la paroi du diffuseur, ce qui engendre des pertes de charge. On perd ainsi la plus grande partie du gain en pression statique procuré par le diffuseur.

Des recherches effectuées par la demanderesse ont montré que, contrairement à la technique classique selon laquelle les angles de détente ont des valeurs comprises entre 45° et 90° par rapport à l'axe du conduit, une efficacité optimale du diffuseur est atteinte pour un angle beaucoup plus fermé compris entre 0 et 15°, de préférence égal à 10°.

Suivant l'invention également, le diffuseur 23 s'étend aussi dans la région où la paroi externe 25 du conduit 4 porte l'assise 21 du connecteur. Autrement dit, le diffuseur 23 s'étend sensiblement sur tout le pourtour 30 du boîtier, de sorte que son efficacité est optimale.

Cette configuration quasi-périphérique du diffuseur 23 est permise par la faible valeur de son angle de détente A. Ainsi l'assise 21 du connecteur, issue de moulage avec la paroi externe 25 du conduit 4, fait saillie 35 par rapport à cette paroi 25, parallèlement à l'axe X-X' du conduit 4, sans sortir du gabarit normalisé du boîtier 1 et sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le diffuseur 23.

dans la région adjacente du conduit 4 (figure 5 et 8).

Seule la double rainure du guidage 18, 19 creusée partiellement dans la face externe 25 du conduit 4 à angle droit par rapport au bras en gouttière 13a et dans le 5 prolongement de la découpe 16 (voir figures 5 et 8) modifie sensiblement la conformation du diffuseur 23. En effet, cette double rainure 18, 19 qui s'étend parallèlement au bord 17 de la face 3, nécessite d'interrompre légèrement la 10 conicité du diffuseur 23 dans la région correspondante du conduit 4. Ainsi, à la figure 1, on voit qu'un bossage 27 de renforcement de la paroi du conduit 4, qui prolonge la surface cylindrique 5 de celui-ci, forme une légère discontinuité pour le diffuseur 23.

Toutefois, pour assurer un guidage et un maintien 15 corrects des conducteurs 14, 15 dans les rainures 18, 19, il n'est pas nécessaire que celles-ci soient très longues de sorte que le bossage 27 n'occupe qu'une faible partie de la périphérie du diffuseur 23 et n'en réduit pas 20 sensiblement l'efficacité. En outre, les rainures 18, 19 sont disposées de façon à ne pas fragiliser la structure du boîtier 1.

On notera également que les bras 13a-13d 25 aboutissent (voir figure 1) au milieu des côtés de la face 3 en regard de chaque surface plane 24. En ces points, le diamètre du conduit 4 est sensiblement égal à celui de sa 30 surface cylindrique 5 de sorte que les bras 13a-13d ont une longueur aussi courte que possible et procurent une bonne rigidité au boîtier 1, malgré une section amincie tenant compte des performances aérodynamiques et acoustiques du ventilateur.

Les figures 6 et 7 montrent le montage des 35 conducteurs d'alimentation 14, 15 du moteur 8 et du connecteur de raccordement extérieur 30. Les conducteurs 14, 15 issus du bras en gouttière 13a et guidés dans les rainures 18, 19 sont munis à leur extrémité de fiches plates 31, 32 enfoncées dans une entaille correspondante 33, 34 de l'assise 21 du connecteur. Un capot 35 est

ensuite monté sur l'assise 21 et fixé à celle-ci à l'aide d'une vis 36 introduite dans un taraudage central 37 de l'assise 21. Ce capot 35 maintient ainsi les fiches 31, 32, formant fiches mâles dans leur logement respectif 33, 34.

5 Lors du raccordement du ventilateur à une source d'alimentation extérieure, la prise femelle de raccordement extérieure vient se placer sur le côté du connecteur mâle 30 ainsi formé du boîtier 1, du côté de la flèche F à la figure 6 ou 7 en respectant les polarités gravées par
10 surmoulage sur la paroi externe 25 du conduit 4.

15 L'insertion des fiches plates 31 et 32 dans les entailles 33 et 34 de l'assise 21 peut se faire soit dans le sens représenté figure 7, soit dans le sens inverse afin de permettre un raccordement extérieur du côté de la double rainure 18, 19 ou du côté opposé.

10 L'invention permet ainsi de réaliser un ventilateur axial de type plat, de réalisation facile, aux performances et de rigidité améliorées.

20 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit auquel on peut apporter des variantes d'exécution sans sortir du cadre de cette invention.

25 Ainsi le boîtier pourrait être réalisé dans un autre type de matériau, par exemple un alliage métallique. Plus de quatre bras pourraient aussi relier le support 3 du moteur 8 au conduit 4 si la puissance et donc la taille du ventilateur le nécessitaient.

REVENDICATIONS

1. Boîtier pour ventilateur axial de type plat destiné à être fixé sur une paroi, ce boîtier (1) présentant une face d'entrée d'air (2) et une face de sortie d'air (3) reliées par un conduit (4) comportant une partie cylindrique (5) dans laquelle est montée rotativement l'hélice (6) dont le moteur d'entraînement (8) est disposé sur un support axial (12) relié au conduit (4) par des bras (13a, 13b, 13c, 13d), l'un (13a) de ces bras formant gouttière et recevant les conducteurs d'alimentation (14, 15) du moteur (8), la paroi interne du conduit (4) présentant un profil partiellement évasé à partir de sa partie cylindrique (5) et en direction de la face de sortie d'air (3) du boîtier (1) de manière à former un diffuseur d'air (23), ce boîtier (1) présentant du côté de sa face de sortie d'air (3) et en regard du bras évidé en gouttière (13a) au moins une rainure de guidage (18, 19) des conducteurs d'alimentation (14, 15) du moteur (8) vers l'assise (21) d'un connecteur de raccordement extérieur (30) situé dans l'un des angles du boîtier (1), caractérisé en ce que la rainure de guidage (18, 19) est partiellement creusée dans la paroi annulaire externe (25) du boîtier (1) comprise entre les faces d'entrée et de sortie d'air, en ce que le profil évasé formant diffuseur (23) s'étend sensiblement tout autour du boîtier, y compris dans la zone où la paroi (25) du conduit (4) porte l'assise (21) du connecteur (30), et en ce que l'angle d'évasement (A) du diffuseur d'air (23) par rapport à l'axe (X-X') du conduit (4) est sensiblement compris entre 0 et 15°.
2. Boîtier conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que les bras (13a-13d) qui relient le support (12) du moteur (8) au conduit (4) sont orthogonaux deux à deux et aboutissent au milieu des côtés de la face de sortie d'air (3).
3. Boîtier conforme à l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la rainure de guidage (18, 19) des conducteurs d'alimentation (14, 15) du moteur (8)

s'étend parallèlement et à proximité de la face de sortie d'air (3) du boîtier (1).

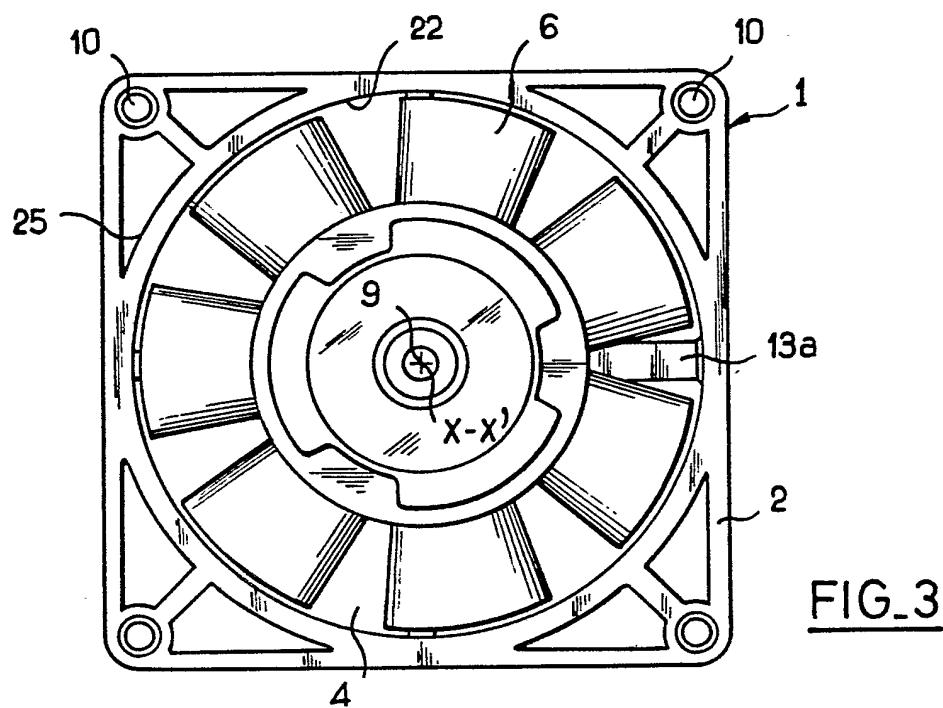
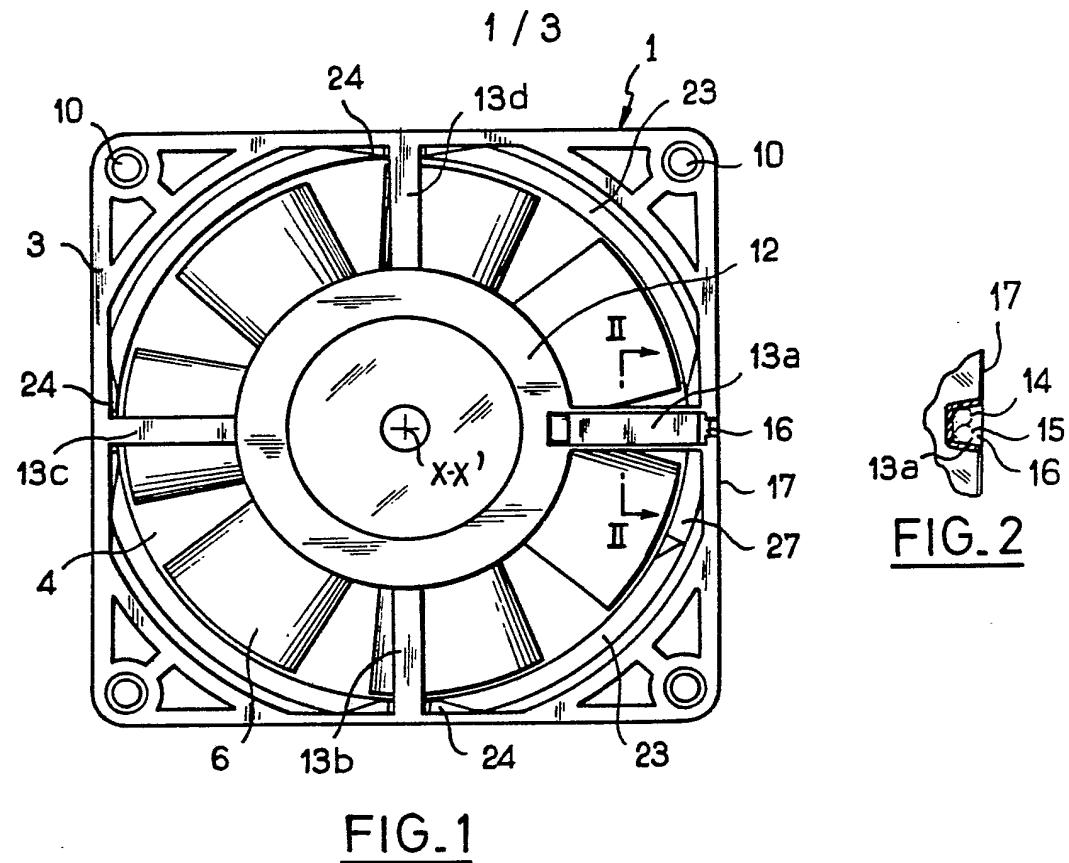
5 4. Boîtier conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les bras (13a-13d) ont une section droite décroissante de la face de sortie (3) vers la face d'entrée d'air (2) du boîtier (1).

10 5. Boîtier conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est réalisé en matière plastique moulée d'une seule pièce.

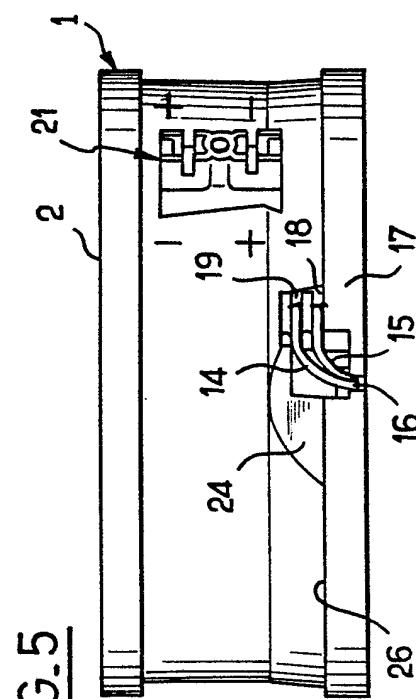
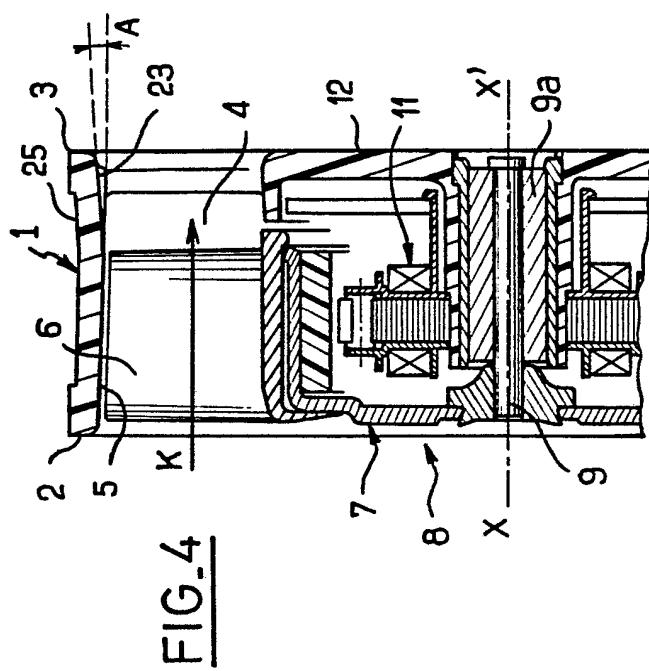
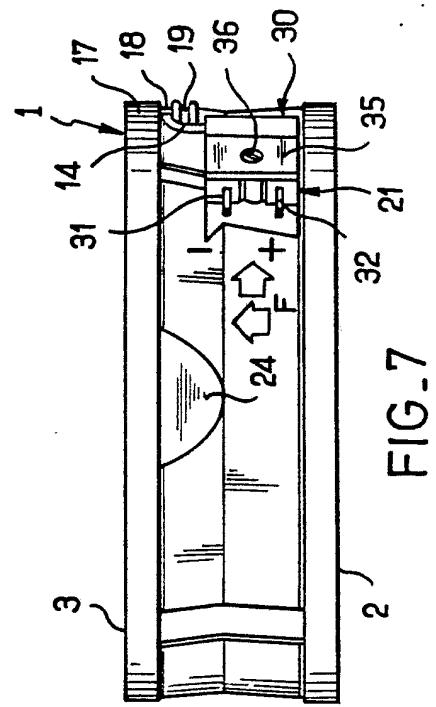
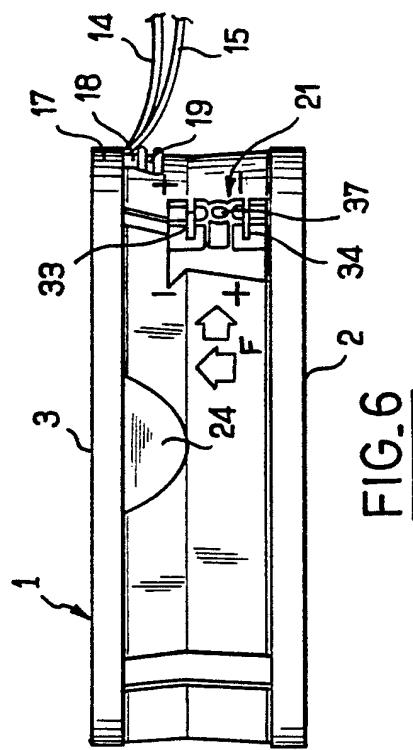
15 6. Boîtier conforme à l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle l'assise (21) du connecteur (30) est issue de moulage avec la paroi externe (25) du conduit (4), caractérisé en ce que cette assise (21) fait saillie par rapport à cette paroi (25) dans l'un des angles du boîtier (1) et s'étend parallèlement à l'axe du conduit (4).

7. Ventilateur axial de type plat, caractérisé en ce qu'il est monté dans un boîtier (1) conforme à l'une des revendications précédentes.

2605685



2 / 3



2605685

3 / 3

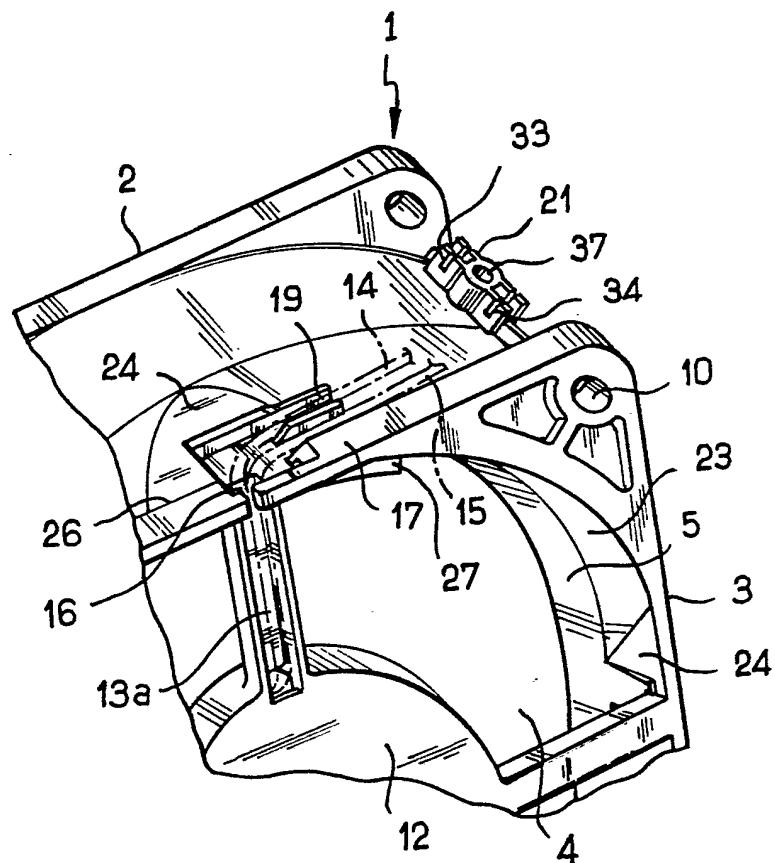


FIG. 8

DERWENT-ACC-NO: 1988-163550

DERWENT-WEEK: 198824

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Housing for helical blade
electric fan - has radial channel
carrying supply cables from
outside to centrally mounted
motor and has air diffuser

INVENTOR: GUATELLI, J L; THONIER, P

PATENT-ASSIGNEE: ETRI ETUD TECH REPR[ETRIN]

PRIORITY-DATA: 1986FR-0014653 (October 22, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2605685 A	April 29, 1988	N/A	015	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2605685A	N/A	1986FR-0014653	October 22, 1986

INT-CL (IPC): F04D029/54

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2605685A

BASIC-ABSTRACT:

The box comprises a flat square with inlet (2) and outlet (3) faces. A conduit between the surfaces houses a helical fan blade (6). The internal wall of the conduit is flared towards the outside surface where there is an air diffuser (23).

The angle at which the wall widens is between 0 and 15 degs. A radial channel carries supply cables from the outside of the housing to the centrally mounted motor (7).

USE/ADVANTAGE - Fan suitable for cooling electronic equipment. Has angles chosen to ensure that lightweight plastic casing provides acoustic and aerodynamic properties similar to metal casings.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 4/8

TITLE-TERMS: HOUSING HELICAL BLADE ELECTRIC FAN RADIAL CHANNEL CARRY SUPPLY CABLE CENTRAL MOUNT MOTOR AIR DIFFUSION

DERWENT-CLASS: Q56 V04

EPI-CODES: V04-T03B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-124943